

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-037500

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl. H04B 10/28

H04B 10/26

H04B 10/14

H04B 10/04

H04B 10/06

H05K 5/00

(21)Application number : 06-172470

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 25.07.1994

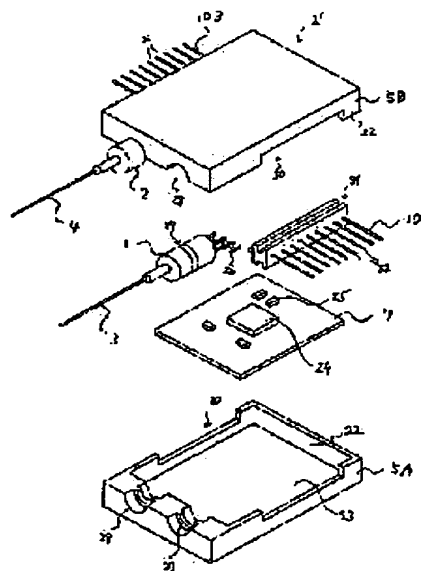
(72)Inventor : KOBAYASHI MASAHIKO

(54) OPTICAL TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the optical transmitter-receiver with a small occupied area, excellent heat dissipation efficiency and high frequency characteristic and high productivity.

CONSTITUTION: An optical transmission printed circuit board and an optical reception printed circuit board are contained in an enclosed package and a light emitting element and a light receiving element connecting respectively to the printed circuit boards are fitted to the package and wiring terminals for the circuit boards are led to the outside of the package. The package 21 is separated into two open cases 5A, 5B, the optical transmission printed circuit board 7 is accommodated to the bottom of the case 5A and the light emitting element 1 and the wiring terminal 32 are connected to the optical transmission printed circuit board 7 and the optical reception printed circuit board 8 is accommodated to the bottom of the other case 5B and the light receiving element 2 and the wiring terminal 32 are connected to the optical reception printed circuit board 8. The two cases 5A, 5B are closed as upper and lower cases.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-37500

(43)公開日 平成8年(1996)2月6日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

FI

H04B 10/28

10/26

10/14

10/04

H04B 9/00

Y

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-172478

(22)出願日 平成6年(1994)7月25日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 小林 雅彦

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

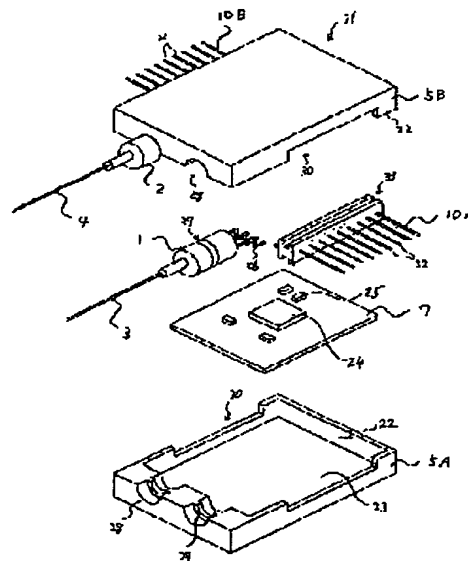
(74)代理人 弁理士 絹谷 信雄

(54)【発明の名称】光送受信器

(57)【要約】

【目的】 占有面積が小さく、放熱効率・高周波特性に優れ、生産性の高い光送受信器を提供する。

【構成】 光送信回路基板と光受信回路基板とがひとつの閉じた筐体に收容され、これらの回路基板に各々接続される発光器と受光器とが筐体に取り付けられ、これらの回路基板のための配線端子が筐体外に引き出された光送受信器において、上記筐体21を2つの開いた容器5A、5Bに分割し、一方の容器5Aの底部に光送信回路基板7を收容すると共にこの光送信回路基板7に発光器1及び配線端子32を接続し、他方の容器5Bの底部に光受信回路基板8を收容すると共にこの光受信回路基板8に受光器2及び配線端子32を接続し、これら2つの容器5A、5Bを上下に閉じ合わせて形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光送信回路基板と光受信回路基板とがひとつの閉じた筐体に收容され、これらの回路基板に各々接続される発光器と受光器とが筐体に取り付けられ、これらの回路基板のための配線端子が筐体外に引き出された光送受信器において、上記筐体を2つの開いた容器に分割し、一方の容器の底部に上記光送信回路基板を收容すると共にこの光送信回路基板に発光器及び配線端子を接続し、他方の容器の底部に上記光受信回路基板を收容すると共にこの光受信回路基板に受光器及び配線端子を接続し、これら2つの容器を上下に閉じ合わせて形成したことを特徴とする光送受信器。

【請求項2】 上記筐体を金属で構成し、この金属筐体に各回路基板の片面又は基板上の回路素子を密着させたことを特徴とする請求項1記載の光送受信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ひとつのケース内に光送信器と光受信器とを備えた光送受信器に係り、特に、占有面積が小さく、放熱効率・高周波特性に優れ、生産性の高い光送受信器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光送受信器の構造を図4を用いて説明する。光送受信器を構成する発光器1、受光器2、光送信回路基板7及び光受信回路基板8がひとつのケース5に取り付けられることにより、光送信器と光受信器とが一体化されている。図4は、内部構造を見るためにカバー9を外した状態を示している。図示されるように、光送受信器のケース5は、上底部が開放された扁平な中空箱状のものであり、その下底部に面して光送信回路基板7及び光受信回路基板8を並べて配置するようになっている。

【0003】発光器1は、LD（レーザダイオード）やLED（発光ダイオード）等の発光素子（図示せず）を内蔵するモジュールであり、この発光素子からの光出力がケース5の外部に設けた光ファイバ3に入射されるように調心されている。また、受光器2は、PD（フォトダイオード）やAPD（アバランシェフォトダイオード）等の受光素子（図示せず）を内蔵するモジュールであり、ケース5の外部に設けた光ファイバ4からの光出力がこの受光素子に入射されるように調心されている。発光器1、受光器2は、それぞれケース5に固定され、これらに内蔵される発光素子、受光素子は、それぞれケース5内に引き出されたリード線（図示せず）を介して光送信回路基板7又は光受信回路基板8に電気的に接続されている。

【0004】ケース5内に收容される光送信回路基板7、光受信回路基板8には、各回路を構成するICや各種受動素子が搭載されている。各回路基板にはリード10が接続され、これらのリード10はケース5外に引き

出されており、これらのリード10を介して電気信号の入出力や電源の供給が行われる。光送信回路基板7と光受信回路基板8との間にはシールド板6が配置され、両回路基板間の電気的な干渉を防ぐようになっている。

【0005】上記光送受信器が、ひとつの部品としてプリント基板等に搭載され、これにより光LANやその他の光通信用インタフェースが構成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】光送信器と光受信器とが一体化された上記光送受信器は、光送信器と光受信器とが別体になっているものより取扱いやすく、また、実装占有面積も小さいという利点がある。最近では、このような一体型の光送受信器のさらなる省面積化や伝送速度の向上が要求されている。

【0007】しかし、光送受信器の伝送速度を上げると、回路を構成するIC等の部品における消費電力が増し、消費電力の増大は発熱の増大を招く。このため熱放散性能が問題となるが、省面積化のために小型化を行うと熱放散性能が損なわれる傾向があるため、小型化の障害となっている。

【0008】また、伝送速度を上げるには、回路基板のパターン設計や部品実装において、接地電位となるグラウンドパターンの強化や異なる回路ブロック間の電気的絶縁の確保などの高周波回路に特有の問題が生じる。これもまた小型化の障害となっている。

【0009】なお、今日では光LAN等の普及のために、こうした光送受信器を大量かつ安価に供給することが望まれており、このためには製造時の歩留まりを上げるなどの生産性の向上が必要となっている。

【0010】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、占有面積が小さく、放熱効率・高周波特性に優れ、生産性の高い光送受信器を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、光送信回路基板と光受信回路基板とがひとつの閉じた筐体に收容され、これらの回路基板に各々接続される発光器と受光器とが筐体に取り付けられ、これらの回路基板のための配線端子が筐体外に引き出された光送受信器において、上記筐体を2つの開いた容器に分割し、一方の容器の底部に上記光送信回路基板を收容すると共にこの光送信回路基板に発光器及び配線端子を接続し、他方の容器の底部に上記光受信回路基板を收容すると共にこの光受信回路基板に受光器及び配線端子を接続し、これら2つの容器を上下に閉じ合わせて形成したものである。

【0012】上記筐体を金属で構成し、この金属筐体に各回路基板の片面又は基板上の回路素子を密着させてもよい。

【0013】

【作用】上記構成により、筐体は2つの開いた容器に分

18

20

30

40

50

割される。分割形成された一方の容器の底部には光送信回路基板が収容され、他方の容器の底部には光受信回路基板が収容されている。これらの容器を上下に閉じ合わせてひとつの筐体としたとき光送受信器が形成される。この光送受信器の筐体内部の構造は、一方の容器が上底部、他方の容器が下底部にあたり、光送信回路基板と光受信回路基板とが、上底部と下底部とに位置し、回路基板同士が上下に重なっている構造となる。この光送受信器をひとつの部品としてプリント基板等に搭載するとき、その占有面積は、従来のように下底部に面して光送信回路基板及び光受信回路基板を並べたものに比べて小さく、例えば、両回路基板が同等の面積であるとすれば、占有面積は従来の約半分になる。

【0014】各回路基板がそれぞれ筐体の上底部、下底部に面していることになるので、それぞれの回路から発生する熱は基板から筐体によく伝導し、外部に放散される。従って、各回路基板には発熱量の多い高周波回路を高密度に実装することが可能である。

【0015】また、筐体が金属で構成される場合、各回路基板がそれぞれ金属の上底部、下底部に面しているの
20 ので、接地電位を安定に確保することができる。従って、高速・広帯域の回路を実装するのに都合がよい。

【0016】また、金属筐体に各回路基板の片面又は基板上の回路素子を密着させた場合、直接の熱伝導により放熱効率がいっそうよくなる。

【0017】なお、それぞれの回路基板を容器に収容し、発光器又は受光器及び配線端子を接続した時点で送信又は受信の単独の動作テストが可能であり、不良のものは一体化する以前に廃棄することができる。従来のものは、送信又は受信の一方のみが不良でも全体を廃棄する
30 しかないのが、本発明のものは歩留まりがよい。

【0018】

【実施例】以下本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0019】図1は、本発明に係る光送受信器を分解して示したものである。光送受信器は、金属製の扁平な中空箱状の閉じた筐体（金属筐体）21を有し、この筐体21の大部分を上下に向けてプリント基板等に実装される。筐体21は、その高さの中間で上下に2分割したものを閉じ合せて形成されたものである。閉じ合せる以前は、図示されるように、それぞれ一方が開口した箱状の容器5A、5Bであり、同一のものを上下に使用することができる。図の配置において、上側の容器5Bには側壁22で囲まれた上底部が形成され、下側の容器5Aには側壁22で囲まれた下底部23が形成されている。下底部23には光送信回路基板7が収容される。光送信回路基板7の上面、下面、又は両面に、回路を構成するIC24や各種受動素子25が搭載される。図示されないが光受信回路基板8も同様に上底部に収容される。
40

【0020】発光素子を内蔵した発光器1は、ほぼ円筒状に形成され、一端には発光素子に調心された光ファイバ3、他端には光送信回路基板7に接合するべく整形されたリード26が埋め込まれている。発光器1の胴体部には周方向に嵌合溝27が形成されている。受光素子を内蔵した受光器2も同様の構成となっている。上側及び下側の容器5A、5Bの側壁22には、それぞれ発光器1と受光器2とを嵌め込むための2つの半円筒状の受け口28が形成され、さらにその受け口28の中央には上記嵌合溝27に嵌合される凸部29が形成されている。

【0021】上側及び下側の容器5A、5Bの別の側壁22には、2つの矩形の切欠部30が形成され、これらの切欠部30には、上下に側壁厚に対応した嵌合溝31を有する絶縁スペーサ付きリード10A、10Bをそれぞれ挿入することができる。この絶縁スペーサ付きリード10A、10Bに貫通して設けられている各リード（配線端子）32は、発光器1又は受光器2のリード26と同様に筐体21内で光送信回路基板7又は光受信回路基板8のいずれか一方に接合される。筐体外に出ている各リード32は、光送受信器をプリント基板に実装する際に整形してもよいし、予め整形したものを使用してもよい。

【0022】次に実施例の作用を述べる。

【0023】図1の光送受信器を組み立てる順序は、まず、光送信回路基板7及び光受信回路基板8にそれぞれIC24や各種受動素子25を実装し、次に、光送信回路基板7に発光器1及び絶縁スペーサ付きリード10Aの各リード26、32を接合し、光受信回路基板8に受光器2及び絶縁スペーサ付きリード10Bの各リード26、32を接合する。発光器1と絶縁スペーサ付きリード10Aとを取り付けた光送信回路基板7を下側の容器5Aの下底部23に収容する。発光器1及び絶縁スペーサ付きリード10Aは、上記受け口28及び切欠部30を利用して容器の周縁に載置され、後に、2つの容器5A、5Bを閉じ合せるときに挟み込まれて固定される。また、受光器2と絶縁スペーサ付きリード10Bとを取り付けた光受信回路基板8を上側の容器5Bの上底部に収容する。この時点で送信又は受信の単独の動作テストを行ってもよい。その後、上側の容器5Bと下側の容器5Aとを閉じ合わせて組み立てが完了する。

【0024】図2に組み立てられた光送受信器の断面を示す。光送信回路基板7と光受信回路基板8とが、金属筐体21の上底部と下底部とに位置し、回路基板同士が上下に重なっている構造となる。この光送受信器をひとつの部品としてプリント基板等に搭載するとき、その占有面積は、従来のように下底部に面して光送信回路基板7及び光受信回路基板8を並べたものに比べて小さく、例えば、両回路基板が同等の面積であるとすれば、占有面積は従来の約半分になる。

【0025】また、各基板7、8がそれぞれ金属筐体2
50

1の上底部、下底部に面しているの、それぞれの回路から発生する熱は基板7、8から金属筐体21によく伝導し、外部に放散される。従って、各回路基板7、8には発熱量の多い高周波回路を高密度に実装することが可能である。さらに、各回路基板7、8がそれぞれ金属筐体21の上底部、下底部に面しているの、接地電位を安定に確保することができる。従って、高速・広帯域の回路を実装するのに都合がよい。

【0026】また、図2の例では、各回路基板7、8が片面実装基板であり、部品実装面を内側にして、反対面が金属筐体21に密着しているの、いっそう熱放散性に優れ、接地電位の確保にも優れている。

【0027】さらに、絶縁スペーサ付きリード10A、10B並びに発光器1及び受光器2は容器5A、5Bの周縁に載置され、後に、2つの容器を閉じ合せるときに挟み込まれて固定される。このため固定のための特別な部材や工程を必要としないの、生産性が向上する。

【0028】また、それぞれの回路基板7、8を容器5A、5Bに収容した時点で送信又は受信の単独の動作テストが可能であり、不良のものは一体化する以前に廃棄することができる。従来のものは、送信又は受信の一方のみが不良でも全体を廃棄するしかないので、本発明のものは歩留まりがよい。

【0029】なお、本発明の光送受信器は、従来の光送受信器と異なり、光送信回路基板7と光受信回路基板8とが互いに向かい合わせになるの、高速の光送受信のときには送受信回路間の信号の干渉が問題となる場合も考えられるが、その場合、両基板間にシールド板を挿入すればよい。

【0030】また、本実施例では、リード32が筐体の側方から横方向に出ているが、このリードを下方向に向けて整形してもよいし、従来例のように筐体の下方から下方向にリードを出すようにしてもよい。

【0031】次に他の実施例を説明する。

【0032】図3の例は、金属筐体21に各回路基板7、8上の回路素子を密着させたものである。各符号は図2の例と同じである。この実施例は、送信、受信の各回路における主な発熱源がIC（特に発光素子駆動用IC、受信信号増幅用IC）であることを考慮したもので、光送信回路基板7及び光受信回路基板8には、これらのIC24の位置に穴を開け、これらの穴にIC24

を落とし込んで実装する。一方、金属筐体21には、これらのICの位置に内側へ凸部33を設ける。金属筐体21の凸部33がIC24に密着することにより、IC24の熱放散性に優れている。また、各回路基板7、8が上記特定のIC24以外のところでは金属筐体21から離れているの、この空間を利用して各基板を両面実装とすることができる。この場合、実装効率はいっそう向上する。

【0033】

【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0034】（1）光送信回路基板と光受信回路基板とが筐体の上下に配置されることになり、光送受信器の占有面積が縮小される。

【0035】（2）各回路基板がそれぞれ筐体の上底部、下底部に面していることになるの、それぞれの回路から発生する熱は基板から筐体によく伝導し、外部に放散される。

【0036】（3）筐体が金属で構成される場合、各回路基板がそれぞれ金属の上底部、下底部に面しているの、接地電位を安定に確保することができ、高周波特性がよくなる。

【0037】（4）光送信に係る部分と光受信に係る部分とを独立に組み立てることができるの、独立に試験して選別することができ、歩留まりがよくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す光送受信器の分解斜視図である。

【図2】本発明の一実施例を示す光送受信器の断面図である。

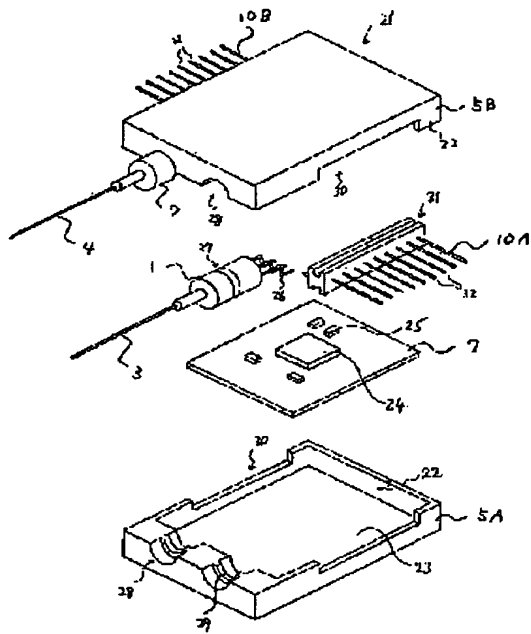
【図3】本発明の他の実施例を示す光送受信器の断面図である。

【図4】従来例を示す光送受信器の分解斜視図である。

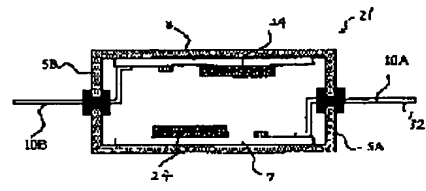
【符号の説明】

- 1 発光器
- 2 受光器
- 5A、5B 容器
- 7 光送信回路基板
- 8 光受信回路基板
- 21 筐体（金属筐体）
- 32 配線端子（リード）

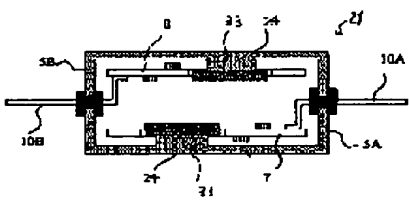
【図1】



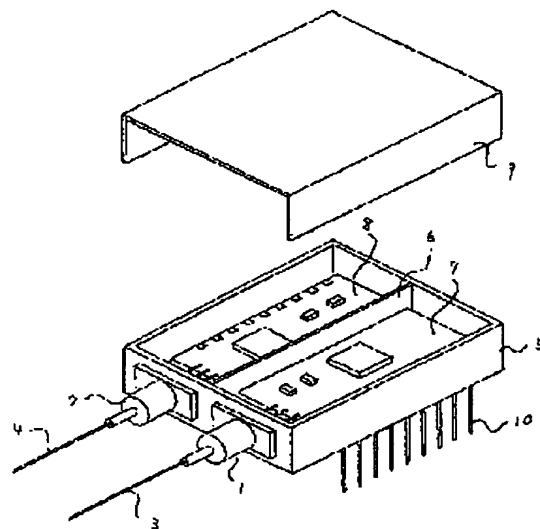
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁴

H O 4 B 10/06

H O 5 K 5/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7381-4E